

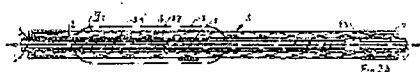
**Stretchable hose for the reduction of pressure pulsations**

**Patent number:** DE3809310  
**Publication date:** 1988-10-20  
**Inventor:** WARNECKE ROLF DIPL ING (DE); BUCHHOLZ PETER (DE)  
**Applicant:** VOLKSWAGEN AG (DE)  
**Classification:**  
**- international:** *F16L11/12; F16L55/033; F16L55/04; F16L11/12; F16L55/02; F16L55/04; (IPC1-7): F16L55/02; F16L11/12*  
**- european:** F16L11/12; F16L55/033B; F16L55/04  
**Application number:** DE19883809310 19880319  
**Priority number(s):** DE19883809310 19880319; DE19873710786 19870331

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE3809310**

Known stretchable hoses for the reduction of pressure pulsations and humming noises occurring in hydraulic circuits have a flexible outer pressure hose composed of flexible material and a flexible inner hose which is arranged inside this pressure hose and is connected at one end directly to the inlet of the stretchable hose and, with its open other end, opens freely into the inside of the outer pressure hose. Pressure pulsations etc. which occur are damped with varying degrees of efficiency by the known stretchable hoses depending on the ambient temperature and the operating temperature. In order to guarantee good, as uniform as possible pulsation and noise reduction, irrespective of the ambient temperature and the operating temperature, the flexible inner hose of the new stretchable hose is designed as a metallic spirally wound hose with axially abutting or partially overlapping spring-elastic turns, these being arranged and dimensioned in such a way that, during operation, they lift off one another to a greater or lesser extent, depending on the effective pressure, under the action of a pressure difference arising internally along the length of the inner hose, causing the inner hose to lengthen. The stretchable hose can be used with particular advantage in a hydraulic servo-assisted steering system of a motor vehicle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3809310 A1

51 Int. Cl. 4:  
F 16 L 55/02  
F 16 L 11/12

21 Aktenzeichen: P 38 09 310.3  
22 Anmeldetag: 19. 3. 88  
43 Offenlegungstag: 20. 10. 88

Behördeneigentum

DE 3809310 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
31.03.87 DE 37 10 786.0

71 Anmelder:  
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:  
Warnecke, Rolf, Dipl.-Ing.; Buchholz, Peter, 3170  
Gifhorn, DE

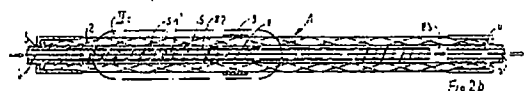
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Dehnschlauch zur Reduzierung von Druckpulsationen

Bekannte Dehnschläuche zur Reduzierung auftretender Druckpulsationen und Brummgeräusche in Hydraulikkreisläufen besitzen einen flexiblen äußeren Druckschlauch aus nachgiebigem Material und einen innerhalb dieses Druckschlauchs angeordneten flexiblen Innenschlauch, der mit einem Ende unmittelbar am Dehnschlaucheinlaß angeschlossen ist und mit seinem offenen anderen Ende frei im Innern des äußeren Druckschlauches mündet. Je nach Umgebungs- und Betriebstemperatur werden auftretende Druckpulsationen etc. von den bekannten Dehnschläuchen mehr oder weniger gut gedämpft.

Um unabhängig von der Umgebungs- und Betriebstemperatur eine möglichst gleichbleibende gute Pulsations- und Geräuschreduzierung zu gewährleisten, ist der flexible Innenschlauch des neuen Dehnschlauches als metallischer Wendelschlauch mit axial aneinander oder einander teilweise überdeckenden federelastischen Wendeln ausgebildet, deren Wendeln derart angeordnet und bemessen sind, daß sie sich während des Betriebes unter der Wirkung einer sich im Innenschlauch entlang der Schlauchlänge ausbildenden Druckdifferenz je nach wirksamem Druck unter Längung des Innenschlauches mehr oder weniger weit voneinander abheben.

Der Dehnschlauch eignet sich mit besonderem Vorteil für den Einsatz in einer hydraulischen Servolenkanlage eines Kraftfahrzeuges.



DE 3809310 A1

1. An seinem einen Ende durch ein Einlaßendstück und an seinem anderen Ende durch ein Auslaßendstück begrenzter Dehnschlauch zur Reduzierung der bei Hydraulikkreisläufen auftretenden Druckpulsationen und der damit verbundenen Brummgeräusche, insbesondere für hydraulische Servolenkanlagen von Kraftfahrzeugen, mit einem flexiblen äußeren Druckschlauch aus in Grenzen nachgiebigem Material, der einenends am Einlaßendstück und anderenends am Auslaßendstück befestigt ist, und mit einem innerhalb des äußeren Druckschlaches angeordneten, zumindest entlang eines Teils seiner Länge radiale Durchlässe besitzenden flexiblen Innenschlauch, der einenends ebenfalls am Einlaßendstück befestigt ist und anderenends mit offenem Ende frei im Innern des äußeren Druckschlaches mündet, wobei der im Einlaßendstück angeordnete Dehnschlaucheinlaß im Innenschlauch mündet, dadurch gekennzeichnet, daß der flexible Innenschlauch (5) als vorzugsweise metallischer Wendelschlauch mit axial aneinander anliegenden oder einander teilweise überdeckenden federelastischen Wendeln (Windungen) (51, 52, 53) ausgebildet ist, welche derart angeordnet und bemessen sind, daß sie sich unter der Wirkung einer sich im Innenschlauch (5) entlang der Schlauchlänge ausbildenden Druckdifferenz (Druckgefälle) je nach wirksamem Druck unter Längung des Innenschlauches (5) mehr oder weniger weit voneinander abheben.

2. Dehnschlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wendelschlauch (5) aus Runddraht (52) gewickelt ist.

3. Dehnschlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wendelschlauch (5) aus Rechteckdraht (51, 53) gewickelt ist.

4. Dehnschlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise etwa schlauchmittig ein den Dehnschlauch in zwei Schlauchkammern (82, 83) unterteilendes Drosselglied (8) mit axialem Drosseldurchlaß (81) angeordnet ist, und daß der Innenschlauch (5) sich durch das Drosselglied (8) hindurcherstreckend mit offenem Ende in der den Dehnschlauchauslaß (7) enthaltenden Schlauchkammer (83) mündet.

#### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Dehnschlauch der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

Dehnschläuche werden in Hydraulikkreisläufen, z. B. in der Servolenkanlage eines Kraftfahrzeuges, eingesetzt, um durch Hydropumpen o. ä. hervorgerufene Druckpulsationen und damit verbundene störende Brummgeräusche zu verringern. Solche Dehnschläuche sind aus einem in gewissen Grenzen dehnbaren Material gefertigt, so daß sich die Schlauchwandung bei Steigerung des Arbeitsdruckes des ihn durchströmenden Druckmediums entsprechend ausweiten kann; in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitsdruck finden somit entsprechende Änderungen des Schlauchvolumens (Schlauchinneres) statt, wodurch die Druckpulsationen ausgangs des Dehnschlaches spürbar geringer werden als eingangs des Dehnschlaches.

Der Grad der Pulsationsreduzierung hängt hierbei u.

a. vom Schlauchvolumen (Querschnitt und Länge) sowie von der Dehnbarkeit des Schlauchmaterials ab. Im Hinblick auf die auftretenden Arbeitsdrücke einerseits und den zur Unterbringung des Dehnschlaches zur Verfügung stehenden Bauraum andererseits, können beide Größen nicht beliebig groß gemacht werden.

Um trotz dieser Beschränkungen eine noch bessere Pulsationsreduzierung zu erzielen, ist es bekannt (z. B. US-PS 42 85 534) im Inneren des Dehnschlaches — etwa schlauchmittig ein einen axialen Drosseldurchlaß aufweisendes Drosselglied anzuordnen, durch welches das Schlauchinnere in zwei durch den Drosseldurchlaß miteinander verbundene Schlauchkammern unterteilt wird.

Durch Vorbenutzung (Volkswagen Golf) bekannt ist es auch, zur weiteren Pulsationsreduzierung im Innern des Dehnschlaches einen flexiblen Innenschlauch vorzusehen, der mit seinem einen Ende am Schlaucheinlaß angeschlossen ist und mit seinem offenen anderen Ende frei im Innern des Dehnschlaches endet. Das Druckmedium strömt hierbei über den Innenschlauch ins Innere des Dehnschlaches. Der flexible Innenschlauch dieses bekannten Dehnschlaches ist in Form eines bekannten metallischen Wendelschlaches ausgebildet, dessen einander benachbarten Wendeln sich axial jeweils etwas überdecken und einander formschlüssig hintergreifen.

Wie der Einsatz eines mittleren Drosselgliedes führt auch der Einsatz eines solchen Innenschlauches zu einer deutlichen weiteren Verringerung der Druckpulsationen.

Es ist auch bereits ein sehr wirkungsvoller Dehnschlauch bekannt (DE-OS 33 39 876), bei dem innerhalb seines flexiblen äußeren Druckschlaches sowohl etwa schlauchmittig ein das Schlauchinnere in zwei Schlauchkammern unterteilendes Drosselglied mit axialem Drosselglied als auch ein flexibler Innenschlauch vorgesehen sind, der mit seinem einen Ende unmittelbar am Schlaucheinlaß des Dehnschlauch-Einlaßendstücks befestigt ist und — sich durch die erste Schlauchkammer und das Drosselglied hindurcherstreckend — mit seinem offenen anderen Ende in der den Schlauchauslaß enthaltenden anderen Schlauchkammer mündet. Im Bereich der ersten Schlauchkammer ist der flexible Innenschlauch dabei mit radialen Drosseldurchlässen versehen.

Die Pulsationsoptimierung, d. h. die Bemessung des Dehnschlaches erfolgt u. a. auf der Grundlage der mittleren Betriebstemperatur, von z. B. etwa 50°C, des den Dehnschlauch durchströmenden Druckmediums. Die tatsächliche Betriebstemperatur des Druckmediums kann jedoch einerseits sehr viel tiefer, z. B. -40°C, und andererseits sehr viel höher als diese mittlere Betriebstemperatur liegen, was u. a. von der Betriebsdauer und der auch jahreszeitlich bedingten Umgebungstemperatur abhängt.

Beim Einsatz dieser bekannten Dehnschläuche treten bei niedrigeren Betriebstemperaturen höhere Umlauf- bzw. Durchflußdrücke und eine erhöhte Leistungsaufnahme der Hydropumpe auf. Außerdem ist die an sich erzielte Pulsations- und Geräuschminderung starken temperaturbedingten Schwankungen unterworfen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Dehnschlauch der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art zu schaffen, durch dessen Einsatz einerseits das bei mittlerer Betriebstemperatur herrschende Durchfluß- bzw. Systemdruckniveau auch bei niedrigerer Betriebstemperatur etwa erhalten bleibt und auch die Leistungsaufnahme der Hydropumpe im wesentli-

chen nicht erhöht wird und andererseits weitgehend unbeeinflusst von Temperaturschwankungen eine gleich gute Pulsations- und Brummgeräuschkämpfung bewirkt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird also der flexible Innenschlauch eines Dehnschlauches als metallischer Wendelschlauch mit federelastischen Wendeln (Windungen) ausgebildet, die derart angeordnet und bemessen sind, daß sie sich unter der Wirkung einer im Innenschlauch entlang der Schlauchlänge aufbauenden Druckdifferenz je nach wirksamen Druck unter Längung des Innenschlauches mehr oder weniger weit voneinander abheben und dadurch über die Schlauchlänge variierende mehr oder weniger große radiale Durchlässe freigeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die erfindungsgemäße federelastische Ausbildung des Innenschlauches wird in sehr einfacher und höchst wirksamer Weise ein Selbstregulierungseffekt des Umlauf- bzw. Durchflußdrucks sowie der Dämpfungswirkung des Dehnschlauches erzielt, durch den temperaturbedingte Viskositätsänderungen des den Dehnschlauch durchströmenden Druckmediums zumindest annähernd ohne Einfluß auf die Effizienz des Dehnschlauches bleibt.

Anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen — jeweils im Längsschnitt —

Fig. 1a ein erstes Ausführungsbeispiel eines Dehnschlauches gemäß der Erfindung bei pulsationsfreier Durchströmung,

Fig. 1b den gleichen Dehnschlauch bei pulsierender Durchströmung,

Fig. 1c eine vergrößerte Detailzeichnung dieses Dehnschlauches,

Fig. 2a ein zweites Ausführungsbeispiel eines Dehnschlauches gemäß der Erfindung bei pulsationsfreier Durchströmung,

Fig. 2b den gleichen Dehnschlauch bei pulsierender Durchströmung,

Fig. 2c den mittleren Teil dieses Dehnschlauches in einer Detaildarstellung,

Fig. 3 einen Abschnitt einer ersten Variante des in den Fig. 1 und 2 eingesetzten Innenschlauches und

Fig. 4 einen Abschnitt einer zweiten Variante dieses Innenschlauches.

Der in den Figuren dargestellte Dehnschlauch 1 besteht aus einem flexiblen äußeren Druckschlauch 2 aus in Grenzen nachgiebigem Material, einem innerhalb des äußeren Druckschlauches angeordneten flexiblen Innenschlauch 5 sowie einem den Dehnschlauch begrenzenden Einlaßendstück 3 mit Schlaucheinlaß 6 und einem Auslaßendstück 4 mit Schlauchauslaß 7.

Der äußere Druckschlauch 2 ist mit seinen beiden Enden jeweils druckdicht fest mit den Ein- und Auslaßendstücken 3 bzw. 4 verbunden. Der flexible Innenschlauch 5 ist seinerseits mit seinem einen Ende ebenfalls am Einlaßendstück 3 befestigt, und zwar derart, daß er unmittelbar mit dem Schlaucheinlaß 6 verbunden ist. Andererseits mündet der Innenschlauch 5 mit offenem Ende frei im Innern des äußeren Druckschlauches 2.

Der flexible Innenschlauch 5 ist als metallischer Wendelschlauch mit federelastischen Wendeln ausgebildet. Diese Wendeln 51 sind in den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 und 2 aus Rechteckdraht gewickelt

und liegen unter Federspannung axial aneinander an. Sie bilden zunächst einen in radialer Richtung nahezu dichten Innenschlauch, wie in den Fig. 1a und 2a dargestellt.

Solange der Innenschlauch 5 pulsationsfrei durchströmt wird bzw. solange sich quasi kein Staudruck aufbaut, bleiben diese Verhältnisse erhalten. Bei pulsierender Durchströmung bzw. bei ansteigendem Staudruck, wenn sich also entlang der Innenschlauchlänge ein Differenzdruck aufbaut, wird der Innenschlauch 5 gelängt, d. h. die einzelnen Wendeln 51' werden je nach Höhe des wirksamen Druckes mehr oder weniger weit axial auseinandergedrückt, so daß über die Innenschlauchlänge verteilte radiale Durchlässe entstehen, wie in den Fig. 1b/1c und den Fig. 2b/2c dargestellt ist. Entsprechend der Druckverteilung entlang des Innenschlauches 5 besitzen diese radialen Durchlässe vom Innenschlauchanfang zum offenen Innenschlauchende hin abnehmende Durchtrittsquerschnitte.

Ein Teil des durch den Dehnschlaucheinlaß 6 in den Innenschlauch 5 einströmenden Druckmediums tritt somit durch die sich öffnenden radialen Durchlässe hindurch in die vom äußeren Druckschlauch 2 umschlossene Schlauchkammer, während der andere Teil des Volumenstroms den Innenschlauch 5 bis zum Ende durchfließt; hierdurch wird eine sehr wirkungsvolle Pulsations- und Brummgeräuschkämpfung erzielt, und zwar weitgehend unabhängig von der jeweils gerade herrschenden Betriebstemperatur bzw. Viskosität des den Dehnschlauch durchströmenden Druckmediums. Mit temperaturbedingt sich ändernder Viskosität des Druckmediums werden die Wendeln 51' des Innenschlauches 5 aufgrund der sich dabei entsprechend ändernden Druckverhältnisse je nach Richtung der Viskositätsänderung nämlich entweder weiter oder aber weniger weit auseinandergedrückt und somit entweder größere oder kleinere radiale Durchlässe freigeben.

Durch die spezielle Ausbildung des Innenschlauches ist sichergestellt, daß der Durchflußwiderstand auch bei temperaturbedingt stark ansteigender Viskosität im wesentlichen unverändert bleibt, so daß es auch nicht zu einer erhöhten Leistungsaufnahme der Hydropumpen kommt. Gleichzeitig werden bei pulsierender Strömung sehr wirkungsvoll die Druckspitzen abgebaut.

Ein extrem pulsationsfreier Förderstrom kann erzielt werden, wenn ein solcher metallischer Wendelschlauch in Verbindung mit einem Drosselglied mit axialem Drosseldurchlaß eingesetzt wird, wie dies in den Fig. 2a bis 2c dargestellt ist. Bei dem dort gezeigten Dehnschlauch 1 ist im Schlauchinnern etwa in halber Länge des Schlauches ein Drosselglied 8 eingebaut, welches einen axialen Drosseldurchlaß 81 aufweist und durch eine den äußeren Druckschlauch 2 umspannende Schlauchklemme oder Quetschhülse 9 örtlich fixiert ist. Der Dehnschlauch wird dadurch in eine eingangsseitige erste Schlauchkammer 82 und eine ausgangsseitige Schlauchkammer 83 unterteilt. Der im inneren des Druckschlauches liegende metallische Wendelschlauch 5 ist mit seinem einen Ende am Einlaßendstück 3 unmittelbar mit dem Schlaucheinlaß 6 verbunden und erstreckt sich durch die erste Schlauchkammer 82 sowie das Drosselglied 8 hindurch in die zweite Schlauchkammer 83, wo er mit offenem Ende mündet. Der im Bereich der ersten Schlauchkammer 82 durch die sich öffnenden radialen Durchlässe abströmende Teil des Förderstroms strömt durch den axialen Drosseldurchlaß 81 und wird dem Hauptvolumenstrom in der zweiten Schlauchkammer 83 wieder verzögert bzw. phasenverschoben zuge-

führt, wodurch ein extrem pulsationsfreier Förderstrom erzielt wird.

Der in den Fig. 1a bis 2c verwendete flexible Innenschlauch ist aus Rechteckdraht gewickelt, wobei die einzelnen Wendeln 51 zunächst unter Federspannung axial unmittelbar aneinander anliegen.

Der gewendelte Innenschlauch 5 kann aber auch aus Runddraht 52 gewickelt sein, wie dies prinzipienhaft in Fig. 3 dargestellt ist.

Wie Fig. 4 prinzipienhaft zeigt, ist es aber auch möglich, den flexiblen Innenschlauch 5 aus Rechteckdraht herzustellen und die einzelnen Wendeln 53 sich axial überlappend anzuordnen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

---

Nummer:	38 09 310
Int. Cl. 4:	F 16 L 55/02
Anmeldetag:	19. März 1988
Offenlegungstag:	20. Oktober 1988

3809310

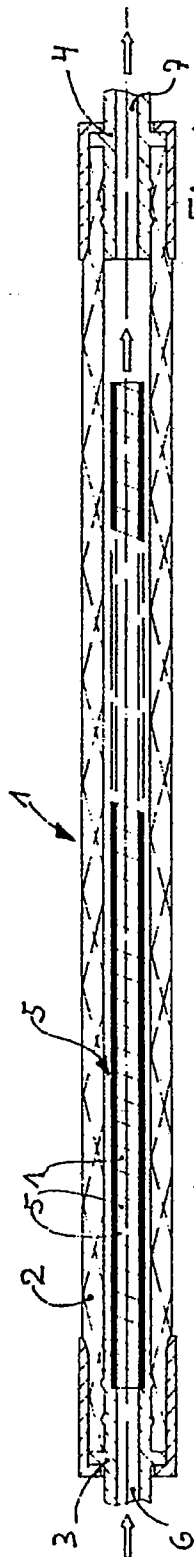


Fig 1a

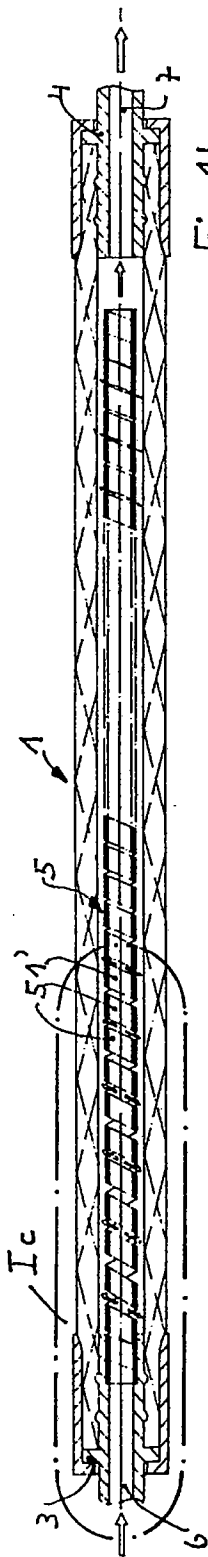


Fig 1b

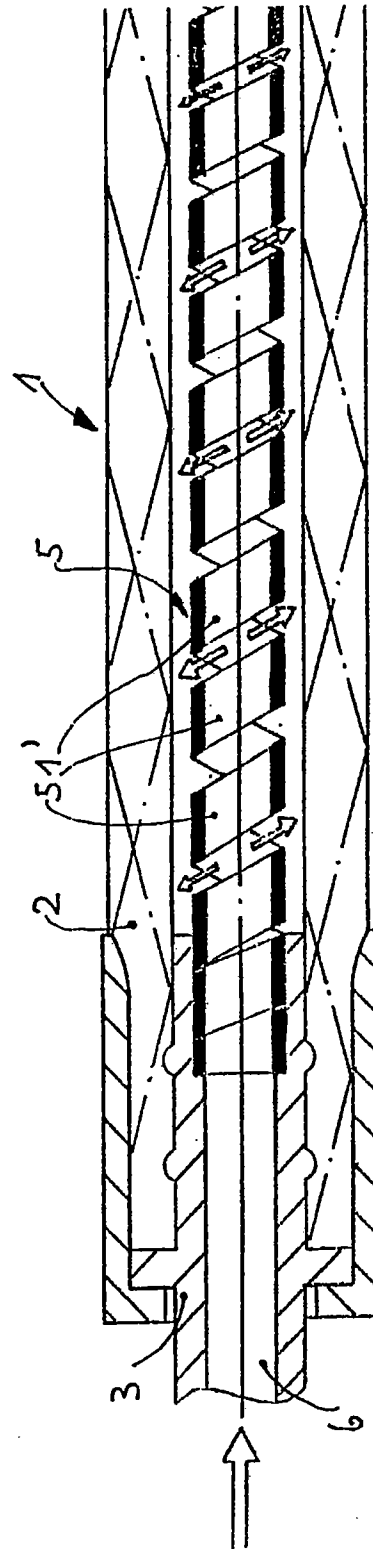


Fig 1c

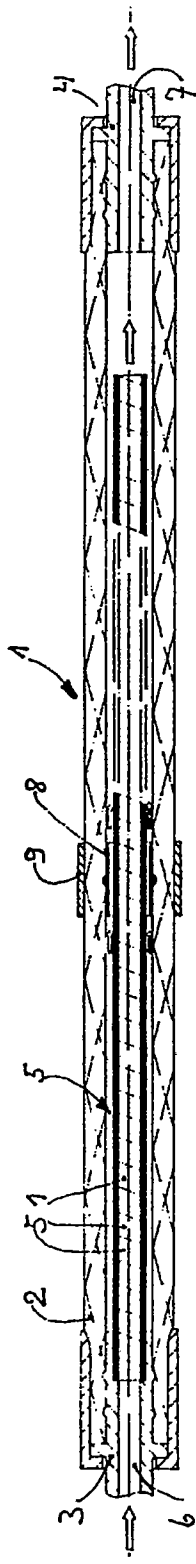


Fig 2a

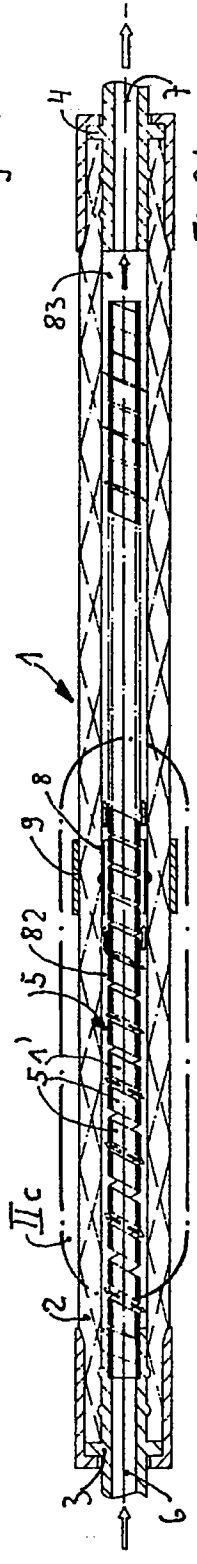


Fig 2b

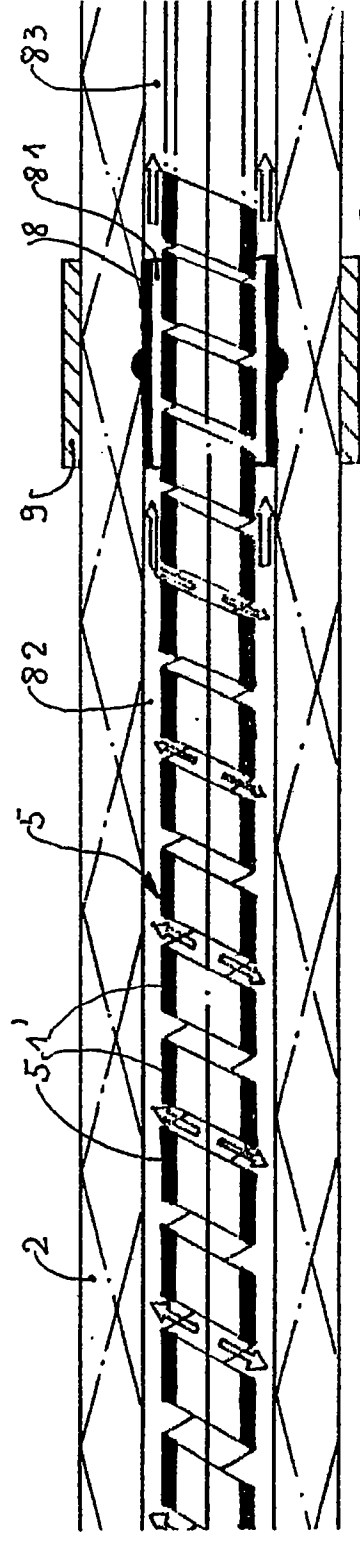


Fig 2c



3809310

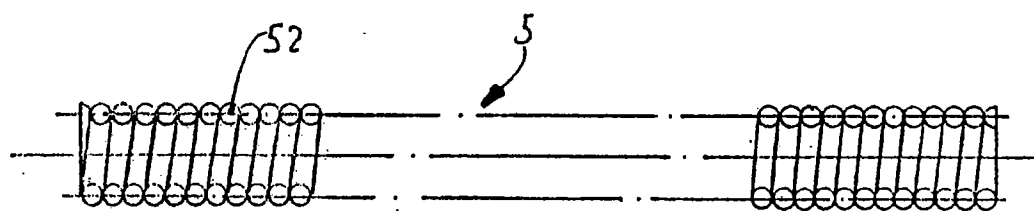


Fig 3

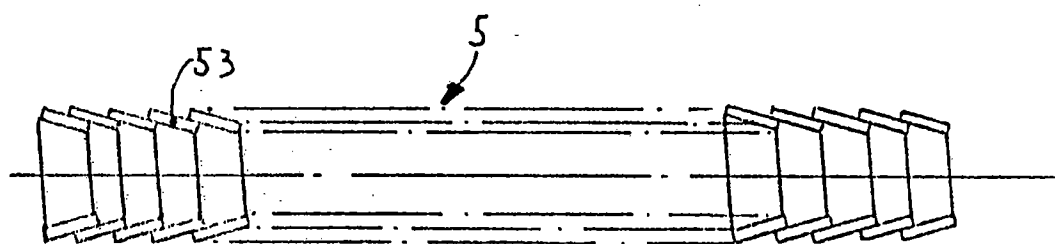


Fig 4